

⑤

Int. Cl. 2:

F 16 H 15-42

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 36 337 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 36 337

⑫

Aktenzeichen: P 23 36 337.3-12

⑬

Anmeldetag: 17. 7. 73

⑭

Offenlegungstag: 30. 1. 75

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Hydraulisch unterstützter mechanischer Anpreßkraftregler für stufenlos einstellbare Wälzgetriebe

⑦①

Anmelder:

Neuweg-Fertigung GmbH für Präzisionstechnik, 7932 Munderkingen

⑦②

Erfinder:

Berndt, Hans, 7932 Munderkingen; Hönig, Jakob, 7930 Ehingen

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 11 39 341

DT-OS 21 36 243

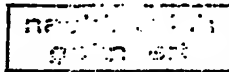
US 29 13 932

DT 23 36 337 A1

Beschreibung

Neuweg Fertigung Gesellschaft mit beschränkter Haftung
für Präzisionstechnik

7932 Munderkingen



Hydraulisch
Hydrostatisch unterstützter mechanischer Anpreßkraftregler
für stufenlos einstellbare Wälzgetriebe

Die Erfindung betrifft einen hydrostatisch unterstützten mechanischen Anpreßkraftregler für stufenlos einstellbare Wälzgetriebe mit vier konzentrisch angeordneten Laufringen die einen Ringraum bilden in dem die Wälzkörper laufen und in denen die Drehzahl durch axiales Verschieben eines oder mehrerer Laufringe stufenlos verändert wird. Die zur Leistungsübertragung erforderliche Anpreßkraft wird durch einen kombinierten Anpreßkraftregler erzeugt, der einen kleinen Teil der Anpreßkraft durch ein mechanisches Kraftspeichermittel, einen weiteren Teil hydrostatisch mittels druckbeaufschlagtem Hydrokolben und den größten Teil drehmomentabhängig mittels einer mechanischen Vorrichtung in bekannter Weise aufbringt.

Es ist bekannt, daß es sehr schwierig ist rein mechanisch für die verschiedenen Laufzustände jeweils die gerade erforderliche Anpreßkraft zu erzeugen. Wird zuwenig erzeugt entsteht unerwünschter Schlupf und dadurch Drehzahlabfall, wird zuviel erzeugt wirkt sich dies sehr nachteilig auf die Lebensdauer derartiger Getriebe aus. Man kann davon ausgehen, daß bei Getrieben mit mehr als 2 kW Leistung ein teilweises Eintauchen der Übertragungsteile in das Kühlöl keine Gewähr für zuverlässige Abfuhr der Verlustwärme bietet, sondern daß eine Spritzkühlung mittels Drucköl erforderlich ist. Es liegt nahe, einen Teil dieses Drucköls, das von einer Hydropumpe gefördert wird, sinnvoll für andere Aufgaben zu nutzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei Getrieben der eingangs beschriebenen Gattung eine für alle auftretenden Betriebszustände ausreichende Anpreßkraft zu gewährleisten. Dazu gehört besonders, daß bei der Drehzahlverstellung genügend Anpreßkraft aufrechterhalten wird, um die sich verschiebenden Übertragungsteile - Laufringe und Wälzkörper - unter so großer Anpreßkraft zu halten, daß positive und negative Beschleunigungen möglich sind. Mechanische Anpreßkraftregler erzeugen nur bei Abnahme eines Drehmomentes eine diesem proportionale Anpreßkraft. Wird das Getriebe im unbelasteten Zustand verstellt, verliert man mangels Anpreßkraft den Kontakt zwischen den Übertragungsteilen und es wird zumindest eine zügige Drehzahlverstellung unmöglich.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- a) die Übertragungsteile, solange das Getriebe nicht läuft oder gerade eingeschaltet wird, durch ein mechanisches Kraftspeichermittel, z.B. Tellerfedern, mit einer Axialkraft F_K beaufschlagt sind
- b) kurz nach dem Anlaufen durch den Pumpendruck p über einen Hydraulikkolben mit der beaufschlagten Fläche F eine zusätzliche hydraulische Axialkraft F_H wirksam wird und
- c) bei Abnahme eines Drehmomentes, für das die Summe der Axialkräfte $F_K + F_H$ nicht mehr ausreicht, der mechanische Anpreßkraftregler in üblicher Weise infolge seiner Keilwirkung eine dem Drehmoment proportionale mechanische Axialkraft F_M erzeugt.

Konstruktiv kann diese Aufgabe auf zweierlei Art gelöst werden

Fig. 1 zeigt den kombinierten Anpreßkraftregler für ein Wälzgetriebe allgemeiner Art, vorzugsweise dargestellt ist ein Kugelrollgetriebe, bei dem, abhängig vom Betriebszustand im Kontaktpunkt A zwischen Laufring und Wälzkörper entweder nur F_K , $F_K + F_H$ oder $F_K + F_H + F_M$ als Axialkraft wirkt.

Bei dieser Lösung treten die Kräfte F_K und F_H immer additiv zur gegebenenfalls herrschenden Kraft F_M auf, weil sich der mit der Federkraft und dem Hydraulikdruck beaufschlagte Kolben 10 über ein Axiallager 15 gegen die Stützscheibe 13 abstützt und so kein Drehmoment

übertragen kann. Das gesamte Drehmoment wirkt über den Laufring 4, den Zylinder 9 über die Wälzkörper 12 gegen die Stützscheibe 13 mit Auflauframpen 18. Diese Lösung hat den Vorteil, daß die Auflauframpen 18 steiler sein können als beim Lösungsvorschlag gemäß Fig. 2. Sie hat aber den Nachteil, daß die Wälzkörper 12 des mechanischen Teils nicht immer in Kontakt gehalten werden und für eine zuverlässige Funktion der Käfig 16 durch eine bestimmte gleichmäßige Reibung vom Zylinderteil 9 mitgenommen werden muß, damit bei Drehzahlverstellung des Getriebes oder beim Übergang von Leerlauf auf Last die Wälzkörper 12 zuverlässig in Kontakt zu den Auflauframpen 18 der Stützscheibe 13 und zum Zylinderteil 9 geraten. Diese Mitnahme wird weiter erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß über ein Kraftspeichermittel 17 zwischen Kolben 10 und Käfig 16 eine definierte, nicht zu große Reibung erzeugt wird. Kolben 10 und Zylinder 9 haben durch den mechanischen Kraftschluß über das Kraftspeichermittel 11 und die Dichtungen 19 die gleiche Drehgeschwindigkeit.

Fig. 2 zeigt einen ähnlichen kombinierten Anpreßkraftregler, bei dem durch den konstruktiven Aufbau entweder F_K , $F_K + F_H$ und beim Auftreten von F_M jedoch nur dieses F_M wirksam wird.

Der Vorteil dieser Konstruktion liegt darin, daß die Wälzkörper 12 des mechanischen Teils immer in Kontakt mit den auf dem Kolben 10 befindlichen Auflauframpen 18 und der Stützscheibe 13 sind.

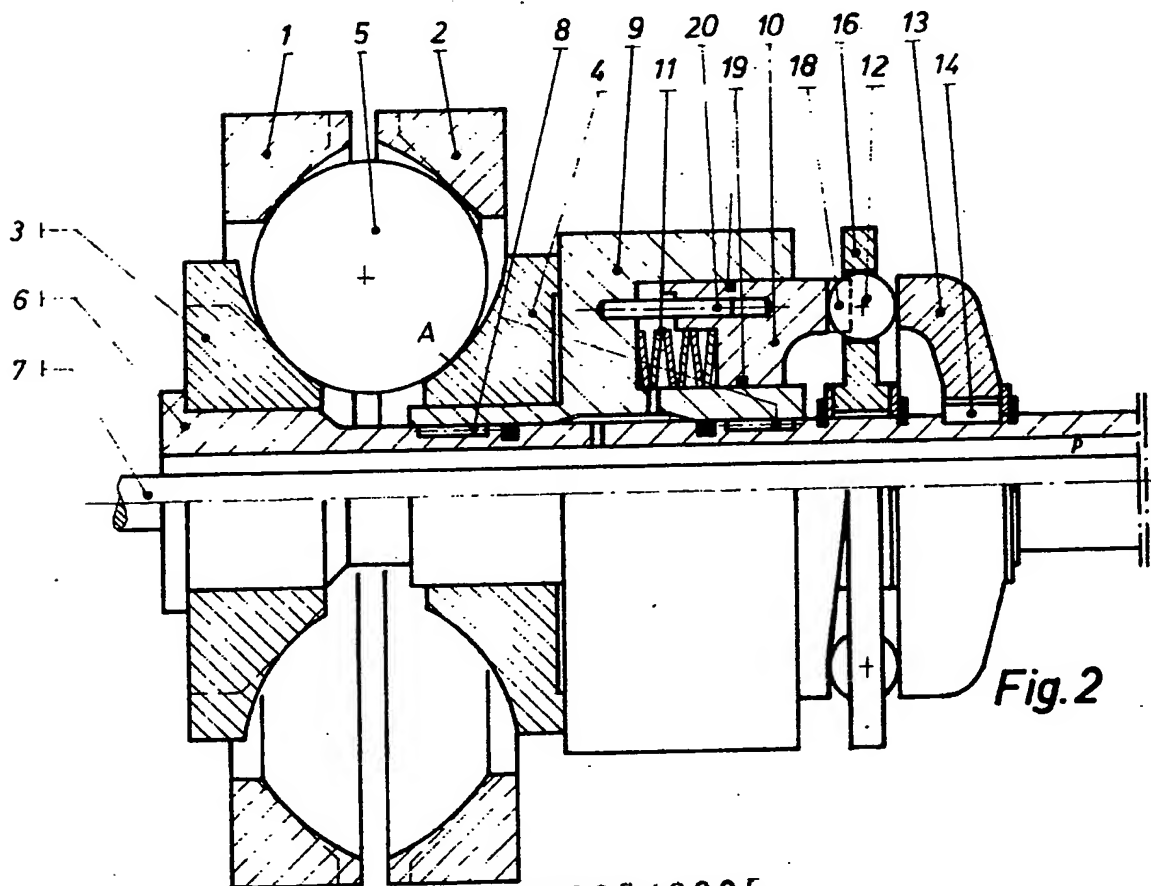
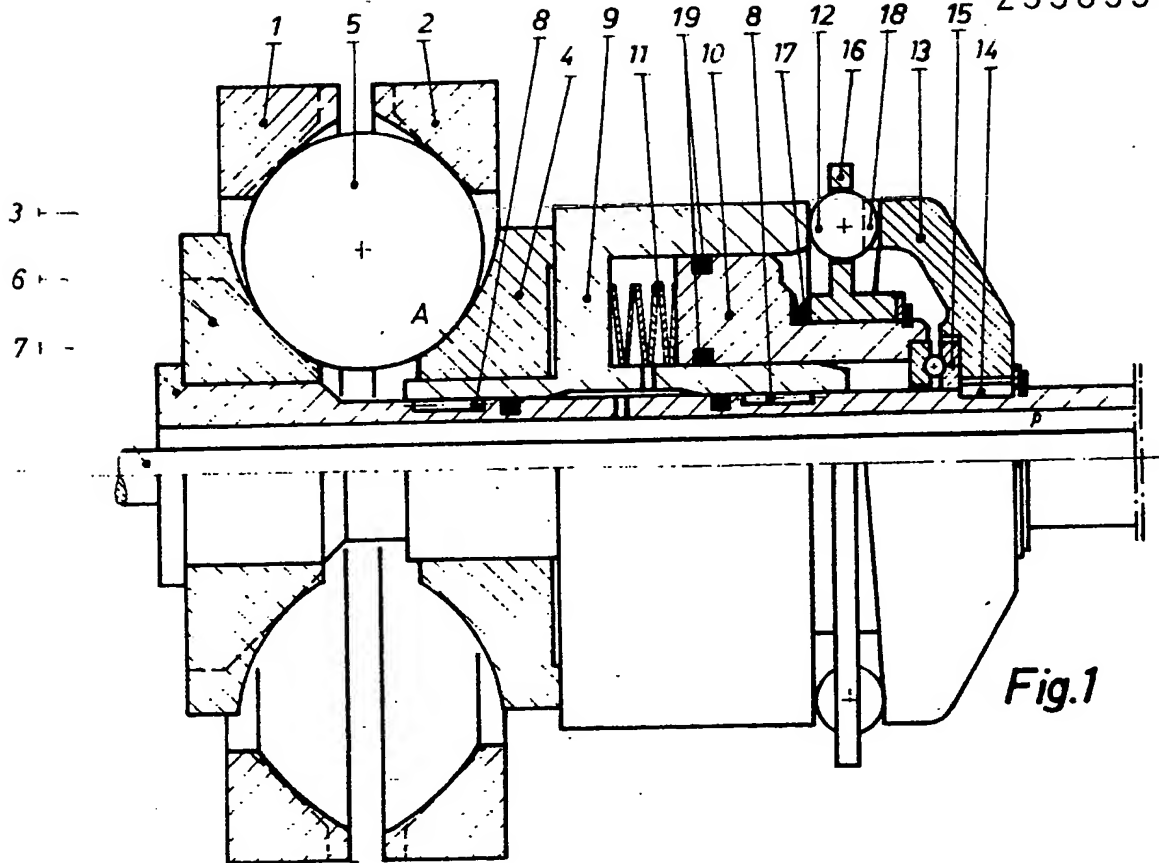
Die Auflauframpen 18 könnten auch an der Stützscheibe 13 angebracht sein. Wird bei dieser Lösung das Drehmoment so groß, daß die Summe der Kräfte $F_K + F_H$ nicht mehr zur schlupffreien Übertragung ausreicht, wird vom mechanischen Teil her eine Gesamtkraft F_M erzeugt, die den Kolben 10 gegen die Kräfte F_K und F_H axial gegen Festanschlag zum Zylinder 9 bringt. Bei dieser Lösung müssen Kolben 10 und Zylinder 9 drehfest miteinander verbunden werden, z.B. mittels Mitnehmerstifte 20.

nachträglich
geändertHydraulisch unterstützterstufenlos einstellbare

1. Mechanischer Anpreßkraftregler für Wälzgetriebe allgemeiner

Art mit vier konzentrisch angeordneten Laufringen die einen Ringraum bilden in dem die Wälzkörper laufen und in denen die Drehzahl durch axiales Verschieben eines oder mehrerer Laufringe stufenlos verändert werden kann dadurch gekennzeichnet, daß im Stillstand und beim Anlaufen die Übertragungsteile (1 bis 5) durch mechanische Kraftspeichermittel (11) belastet werden, daß während des Anlaufens und im Betriebszustand bis zu einer gewissen Leistungsübertragung über einen druckbeaufschlagten Hydraulikkolben (10) zusätzliche Anpreßkraft aufgebracht wird und daß bei weiterer Steigerung der Leistungsübertragung ein in üblicher Weise arbeitender mechanischer Anpreßkraftregler durch axiale Auflauframpen (18) und deren Keilwirkung die zusätzlich benötigte Anpreßkraft oder die dann insgesamt erforderliche Anpreßkraft proportional zum abgenommenen Drehmoment erzeugt.

2. Anpreßkraftregler nach Anspruch 1, bei dem nur die zusätzlich benötigte Anpreßkraft mechanisch erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Wälzkörperkäfig (16) des mechanischen Teils durch ein Kraftspeichermittel (17) mit einer definierten und über die Lebensdauer des Getriebes gleichbleibenden Reibkraft beaufschlagt wird.



409885/0285